



Instituto de Fisiología Vegetal  
(INFIVE) UNLP-CONICET

Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales

Universidad Nacional de La Plata

## TRABAJO FINAL DE CARRERA INGENIERÍA AGRONÓMICA

### **“Efectos del purín de ortigas sobre el crecimiento de plantas de lechuga”**

#### **Modalidad trabajo de Investigación en Dúo**

**Alumno:** Cavigioli, Juan Pedro

**Nº de Legajo:** 27100/7

**DNI:** 38.081.512

**Dirección de correo electrónico:** [pedrocavigioli@gmail.com](mailto:pedrocavigioli@gmail.com)

**Teléfono:** 2216081100

**Alumno:** Oliver, Mateo

**Nº de Legajo:** 27189/6

**DNI:** 37.343.989

**Dirección de correo electrónico:** [mateooliver.dero@gmail.com](mailto:mateooliver.dero@gmail.com)

**Teléfono:** 2314474837

**Directora:** María Lujan Maydup,

Investigadora CONICET, Docente FCNyM-UNLP, lugar de trabajo INFIVE

**Co-directora:** Marcela Simontacchi,

Investigadora CONICET, Docente FCyF-UNLP, lugar de trabajo INFIVE

### Índice de contenidos:

Resumen	3
Introducción	4
Hipótesis	6
Objetivos	6
Materiales y métodos	7
Material vegetal y condiciones de cultivo	7
Preparación del bioinsumo	7
Primer ensayo: preparado a partir de ortiga fresca	11
Segundo ensayo: preparado a partir de ortiga seca	11
Tercer ensayo: preparados a partir de ortiga fresca y ortiga seca	11
Determinación de parámetros de crecimiento y fisiológicos	12
Análisis estadístico	12
Resultados	13
Discusión	24
Conclusiones	26
Bibliografía	27

**Resumen:**

La utilización de biopreparados en el Cinturón Hortícola Platense (CHP) representa una alternativa sostenible al uso de agroquímicos. El objetivo de este trabajo fue analizar el efecto de un bioinsumo (purín) en base a plantas de ortiga (*Urtica urens* L.) sobre el crecimiento de plantas de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en condiciones semi-controladas de invernáculo. Si bien el uso de este biopreparado, purín de ortiga, constituye una práctica corriente en el CHP, no existe información completa acerca del mecanismo de acción, preparación, dosis y frecuencia de uso. Se realizaron tres ensayos utilizando tres aplicaciones de purín durante el ciclo de cultivo de la lechuga. Las plantas tratadas con el purín de ortigas presentaron valores mayores de crecimiento y de índice de SPAD, comparadas con los controles regados solo con agua. Los incrementos fueron dependientes de la forma de preparación del purín y del modo de aplicación.

## Introducción:

La producción hortícola hoy en día se encuentra en una crisis, basada en la insustentabilidad del modelo de producción que se está practicando, causando problemas ambientales, económicos y de salud, tanto para los consumidores como para los productores.

Como jóvenes comprometidos con la realidad que nos toca vivir, debemos empezar a buscar nuevas alternativas y fomentar nuevos modelos de producción que logren una sustentabilidad y un equilibrio ecológico, que en el modelo de producción actual, se han perdido.

Los preparados vegetales para eliminar plagas o estimular la salud de las plantas cultivadas han sido utilizados de forma tradicional por numerosas culturas de todo el mundo<sup>8,14,16</sup>. En los últimos tiempos dentro de la agricultura alternativa, está sobresaliendo el uso de purines, productos que son fruto de fermentaciones de ciertas especies vegetales que tienen utilidad en el mantenimiento de la salud de los cultivos vegetales. Estos purines pueden ser según el grado de maduración y la planta utilizada, productos elicitores, fungicidas, insecticidas, fitoestimulantes o activadores del suelo<sup>11</sup>. Si bien a los purines, se los denomina “fermentados” es importante aclarar que se trata de productos obtenidos luego del macerado en forma aeróbica, es decir con presencia de oxígeno durante todo el proceso.

Los purines tienen diversas aplicaciones, aportan distintas sustancias al suelo y a las plantas, siendo de gran importancia el aporte de nutrientes y de microorganismos<sup>15,16</sup>. Es así que, mediante la aplicación de purines se logran desarrollar cultivos de microorganismos, en especial de bacterias. Cada purín es un extracto específico donde se reproducen rápidamente determinados tipos de bacterias en un ámbito propicio para su desarrollo. Así, cuando se riega el suelo y la planta con estos preparados, se está inoculando millones de microorganismos que transforman la materia orgánica del suelo en nutrientes específicos mejorando la disponibilidad de nutrientes para las plantas<sup>11,12</sup>.

Un ejemplo de estos preparados lo constituye el purín de “ortigas”. Esta es una planta herbácea, que se encuentra naturalizada en cualquier lugar donde habite el humano o ganado. Pertenece al orden Rosales, y a la familia de las Urticáceas, que cuenta con unas 2.000 especies con presencia en zonas templadas y tropicales. Los

tallos y las hojas suelen estar armados de pelos huecos o tricomas llenos de un líquido urticante que contiene histamina y acetilcolina; estos pelos, terminados en glándulas, son muy quebradizos y, cuando se rompen, inyectan en la piel el líquido que contienen, induciendo una sensación de ardor<sup>1,3</sup>. El purín de hojas de la especie ortiga, es importante por representar una alternativa eficaz y viable para la agricultura, es rico en calcio, potasio y nitrógeno<sup>14</sup>. La mayor parte de la información publicada sobre purín de ortiga y citada en este trabajo, corresponde a *Urtica dioica*, por ser la especie más estudiada. En el cinturón hortícola platense el purín de ortiga es preparado a base de *Urtica urens* (observaciones personales y consultas a productores de la “Cooperativa Agropecuaria Nueva Esperanza”, información no publicada).

Por vía de riego se propone que actúa como un regulador de los ciclos de nitrógeno, lo que evita posibles carencias de tan valioso nutriente; también evita la clorosis férrica, ya que posee una elevada riqueza en Fe. Promueve la formación de clorofila, y se considera importante como abono natural, ya que tiene propiedades que pueden ser utilizadas como estimulante en el crecimiento de las plantas<sup>17</sup>.

El purín de ortigas se posiciona como un factor importante a tener en cuenta en la producción hortícola ecológica por los beneficios que puede producir pero no solamente sobre el rendimiento y calidad, si no sobre el medio ambiente ya que no produce contaminación alguna. Otro beneficio de gran importancia es la abundancia de esta planta en toda la zona y la facilidad que presenta a la hora de preparar el purín. En varios de los trabajos publicados sobre el tema, los efectos de la aplicación de purín de ortiga sobre diferentes cultivos no son contundentes, varían con la concentración y el cultivo utilizado<sup>3,7,16</sup>. Para divulgar las tecnologías que están obteniendo altos niveles de productividad, es necesario realizar estudios y poner en marcha modelos, que junto con testigos, establezcan las diferencias entre los cultivos tradicionales y los resultados de las nuevas tecnologías. Considerando la falta de antecedentes respecto del uso del purín de ortiga en el manejo de cultivos tradicionales, como es el caso de la lechuga en los cinturones hortícolas, y evaluando la falta de nuevas tecnologías o alternativas para un manejo sustentable, es que se propone llevar a cabo esta investigación dirigida a determinar el efecto del purín de *Urtica urens* “ortiga” en el crecimiento de *Lactuca sativa* L. var. *capitata* (L.) “Lechuga Mantecosa” en condiciones de invernáculo, mediante la evaluación de parámetros fisiológicos y de crecimiento.

**Hipótesis:**

La aplicación de purín de ortigas estimula el crecimiento de plantas de lechuga.

**Objetivo general:**

Determinar el efecto del purín de *Urtica urens* “ortiga” sobre el cultivo de lechuga y el modo óptimo de preparación del mismo.

**Objetivos particulares:**

- 1- Evaluar el efecto del purín de ortigas sobre el crecimiento de plantas de lechuga.
- 2- Determinar el procedimiento óptimo para la preparación del purín.

## **Materiales y métodos:**

### Material vegetal y condiciones de cultivo:

Para la elaboración del biopreparado, se utilizaron plantas de *Urtica urens* “ortiga”, las cuales fueron recolectadas de quintas de distintos productores, pertenecientes al cinturón hortícola de La Plata, así como también del municipio de Marcos Paz. El material fue recolectado horas previas a la realización de cada fermentado, y es importante destacar que el mismo fue identificado por el docente Ing. Agrónomo Néstor Bayón de la Cátedra de Sistemática Vegetal de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata.

El efecto del purín se analizó sobre plantas de lechuga. La elección del cultivar se basó en primer lugar, en intentar reproducir una práctica que es utilizada por distintos productores hortícolas de la zona, y en segundo lugar, por la facilidad de obtención de los plantines y por el corto ciclo de crecimiento de la lechuga que permite la realización de más de un ensayo anual. Los plantines se adquirieron de la plantinera Olmo Verde, ubicada en Calle 203, Lisandro Olmos, Buenos Aires. Para la realización de todos los ensayos que serán explicados más adelante, se seleccionaron al azar plantas de lechuga con un número promedio de 4 hojas y se trasplantaron a macetas de 7 litros rellenas con tierra negra (1 planta por maceta).

Los ensayos explicados a continuación se realizaron en el invernáculo de la terraza del Instituto de Fisiología Vegetal (INFIVE, UNLP-CONICET), donde las condiciones de crecimiento fueron semi-controladas. Las macetas se mantuvieron, durante todo el ciclo de cultivo a capacidad de contenedor.

### Preparación del bioinsumo:

Se utilizó material fresco de ortiga, que fue cosechado semanalmente (Fotografía 1).



**Fotografía 1. Ortiga fresca.** Parte aérea de plantas de ortiga usadas para la preparación de purín.

Las plantas sin raíces se colocaron en bidones plásticos con el agregado de agua. La relación utilizada fue de 1/10, (es decir 1 kg de ortiga cada 10 L de agua), que surgió a partir de un relevamiento entre distintos productores de la zona del cinturón hortícola Platense, de búsqueda bibliográfica <sup>(3,7,16,18)</sup>, y de información informal relevada de sitios de internet (<https://www.youtube.com/watch?v=T1RgPI6UPMI>, [https://www.youtube.com/watch?v=EfH69g\\_3-RA](https://www.youtube.com/watch?v=EfH69g_3-RA)). Se realizaron agitaciones periódicas del purín, promoviendo la oxigenación de la fermentación y maceración del material. Durante este tiempo se observó un intenso burbujeo (Fotografía 2).





**Fotografía 2. Fermentación del Purín.** Purín durante el proceso de fermentación. Se observa el burbujeo característico de esta fase. Nótese que la tapa del bidón fue retirada para revolver y tomar la fotografía.

El final del proceso es determinado por la observación de la desaparición del burbujeo (Fotografía 3).



**Fotografía 3. Fermentación del Purín.** Final del proceso, evidenciado por la desaparición del burbujeo.

En este momento se procedía al filtrado del preparado utilizando una tela como filtro, para retener todo resto de materia orgánica (Fotografía 4).



**Fotografía 4. Filtrado del material.** Se utilizó una tela como filtro para retener restos de materia orgánica. Panel derecho, se muestra el aspecto del purín luego del filtrado.

El tiempo de fermentación varía en función de la temperatura ambiental, es así que este proceso biológico se completó en 4 días en los días más cálidos, y se extendió hasta 8 días en los días más fríos (Tabla 1).

**Tabla 1.** Fechas de inicio y finalización de preparación de purín para todos los ensayos. Entre paréntesis se muestra el número de días de duración del proceso.

1º Ensayo		2º Ensayo		3º Ensayo	
Inicio	Fin	Inicio	Fin	Inicio	Fin
28/10	4/11 (7)	27/3	31/3 (4)	4/10	10/10 (6)
11/11	17/11 (6)	4/4	10/4 (6)	18/10	23/10 (5)
24/11	1/12 (7)	17/4	25/4 (8)	31/10	6/11 (6)

Para la elaboración del purín a base de ortiga seca se utilizaron los excedentes de ortigas del primer ensayo. Las plantas se secaron en estufa a 60°C hasta peso constante y se guardaron para su posterior uso. La ortiga seca se fermentó con agua (siempre

manteniendo la relación 1/10 de la ortiga en estado fresco) repitiendo el protocolo de preparación antes descrito.

*Primer ensayo: Purín preparado a partir de ortiga fresca (Noviembre-diciembre de 2016)*

El día 4 de noviembre se adquirió el *speedling* con plántulas de lechuga de 1 semana, y se realizó el trasplante a macetas de 7 litros rellenas con tierra negra. El mismo día, se realizó la primera aplicación del biopreparado diluido en agua en las siguientes concentraciones: i) control 0%, ii) 10%, iii) 50% y iv) 100% purín, definiéndose así 4 tratamientos. Se aplicaron 200 ml por maceta, aplicado sobre las hojas de las plantas de lechuga y sobre el suelo de la maceta, con vasos de plástico perforados para este fin. Las aplicaciones siempre fueron realizadas en horas de la tarde, para evitar la mayor radiación solar. Esta operación se repitió, cada 10 días aproximadamente (ver tabla 1). Se preparó purín nuevo para cada aplicación y se realizaron 10 repeticiones para cada una de las concentraciones, dando así un total de 40 macetas distribuidas aleatoriamente en un sector dentro del invernáculo. En este ensayo se realizaron dos muestreos o tomas de datos, a mitad del ciclo de cultivo y al final del mismo (35 días). Aquí es importante mencionar que el protocolo de aplicación del purín antes explicado fue el mismo para los ensayos siguientes.

*Segundo ensayo: Purín preparado a partir de ortiga seca (Marzo - Abril del 2017)*

En este ensayo se utilizó un fermentado preparado en base a ortiga seca, realizando aplicaciones cada 10 días. Los tratamientos y el modo de aplicación fueron similares al primer ensayo. Es así, que se concretaron 3 aplicaciones en todo el ciclo del cultivo, que fue de 36 días. Se realizó un muestreo a cosecha.

*Tercer ensayo: Purín preparados a partir de Ortiga fresca y Ortiga seca (Octubre – Noviembre de 2017)*

En este último ensayo, el objetivo fue evaluar el efecto de los purines comparando biopreparados obtenidos a partir de ortiga fresca y a partir de ortiga seca, en la misma época del año para eliminar las variables climáticas, principalmente heliofanía y temperatura.

En esta instancia se realizaron 6 repeticiones por tratamiento, en lugar de 10 como en los ensayos anteriores, dando así un total de 42 macetas.

El ciclo del cultivo fue de 36 días, se realizaron 3 aplicaciones de purín y se evaluaron los mismos parámetros mencionados en los ensayos anteriores.

*Determinación de parámetros de crecimiento y fisiológicos:*

Para la toma de datos de las distintas pruebas se trabajó de la misma manera. En el muestreo se midió número de hojas, peso fresco (PF) y peso seco (PS), índice de clorofila SPAD y área foliar para analizar verdor y efectos sobre la biomasa. Para el número de hojas se contaron las hojas de más de 2 cm de largo. El peso seco se cuantificó luego de dejar las muestras más de 48 h en estufa a 60°C, hasta que alcanzaron peso constante. Para la medición del área foliar se utilizó un LI-COR LI-3100. Las mediciones de SPAD se realizaron utilizando un medidor de clorofila SPAD 502 (Minolta) en las 8 hojas más expandidas. Esta última medición se realizó para el experimento 1 y 3.

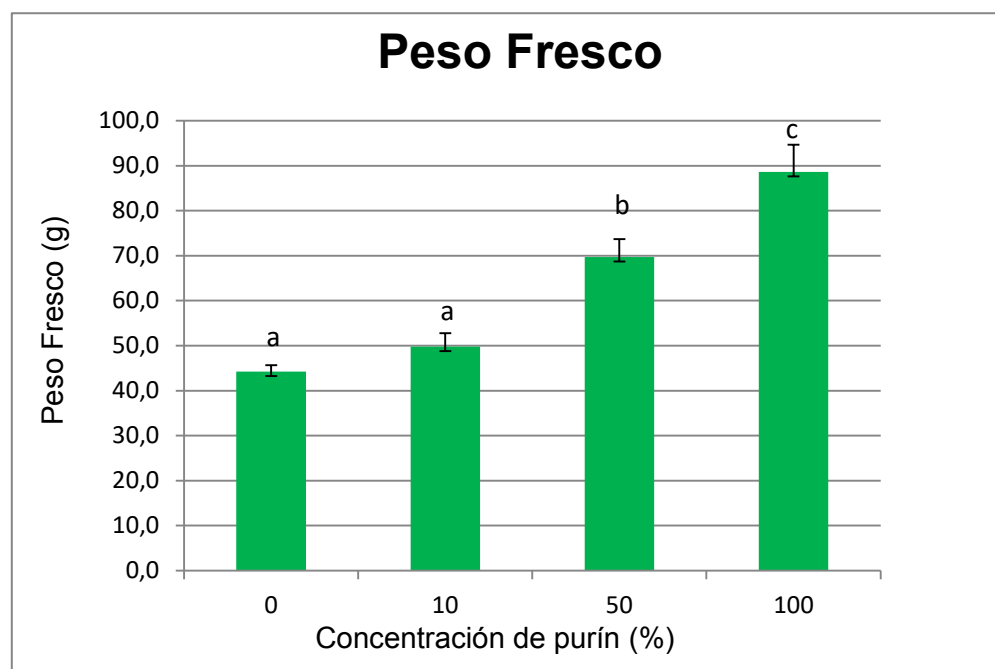
*Análisis estadístico:*

Los datos fueron sometidos a promedio utilizando el programa Statistica 7, las variaciones entre tratamientos se determinaron aplicando ANOVA, así como también la prueba múltiple de Tukey para establecer diferencias significativas entre tratamientos.

## Resultados:

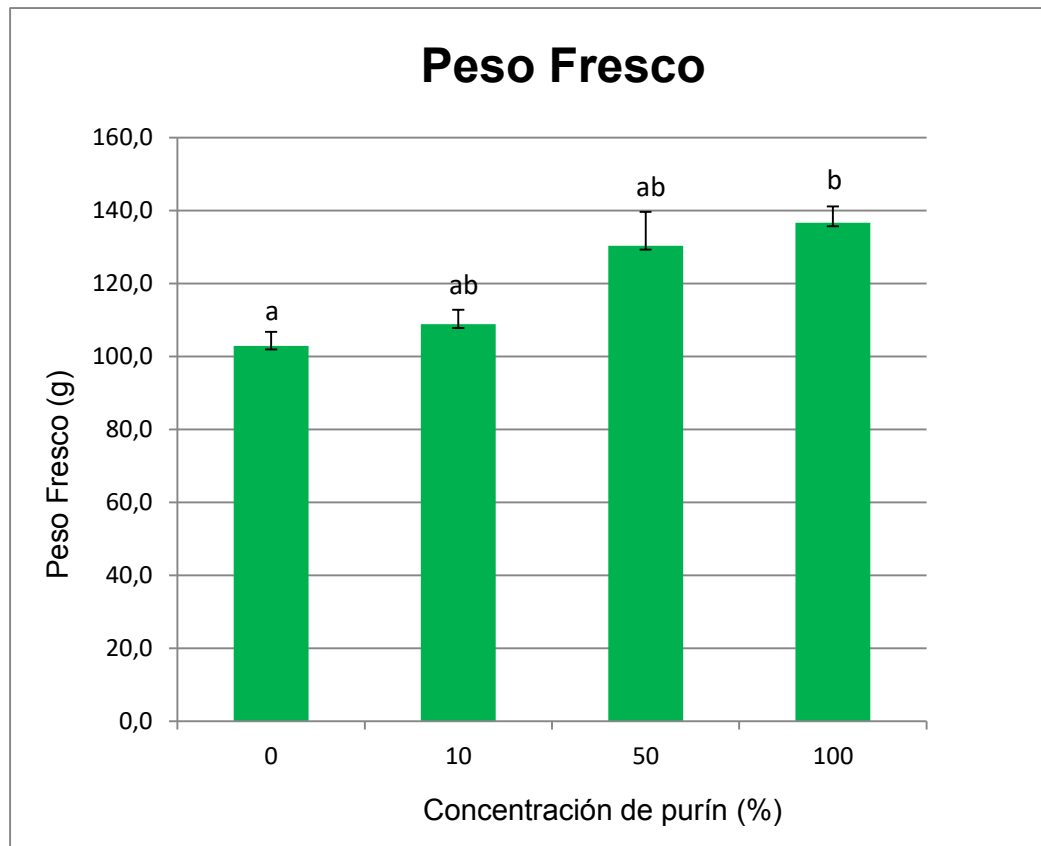
Una vez finalizado el ciclo de cultivo de la lechuga, con sus aplicaciones correspondientes de purín, se procedió a la cosecha de las plantas, se tomaron todos los datos pertinentes y se analizaron a fin de establecer diferencias estadísticamente significativas.

Los siguientes son los resultados que corresponden a los dos ensayos realizados con purín preparado a partir de ortiga fresca (denominados, Primer ensayo y Tercer ensayo).



**Fig. 1. Primer ensayo: Purín de ortiga fresca, PF.** Peso fresco por planta de lechuga luego de 35 días de crecimiento, correspondientes al primer ensayo (noviembre de 2016). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ).

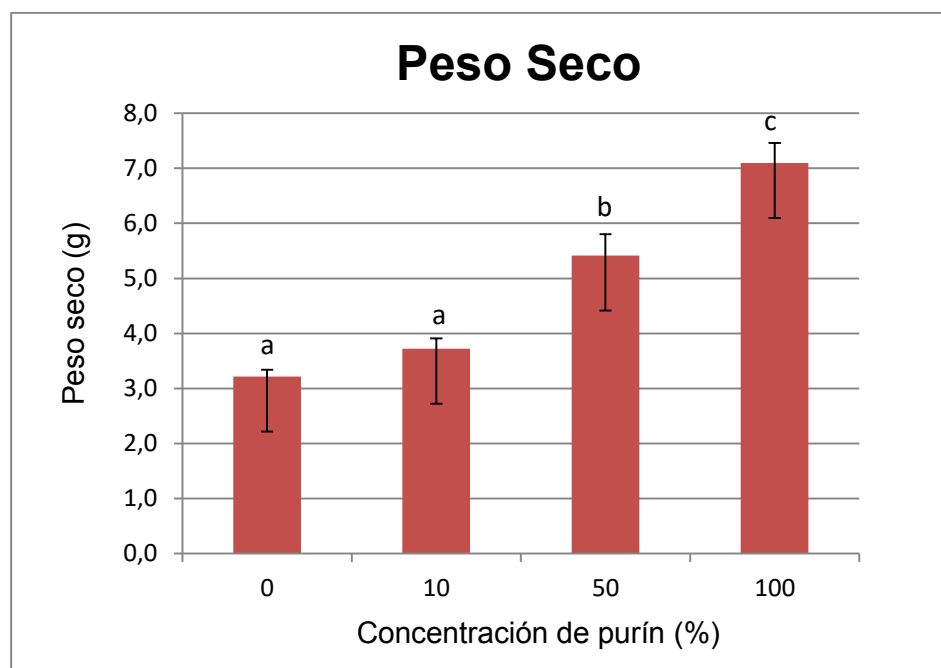
En la figura 1 se observa que a medida que aumenta la concentración de purín también lo hace el peso fresco de las plantas de lechuga, encontrando así el mayor peso fresco promedio en el tratamiento 100% con un valor de 88,62 g. Este incremento es del 100,33% respecto del tratamiento control (ver tabla 2).



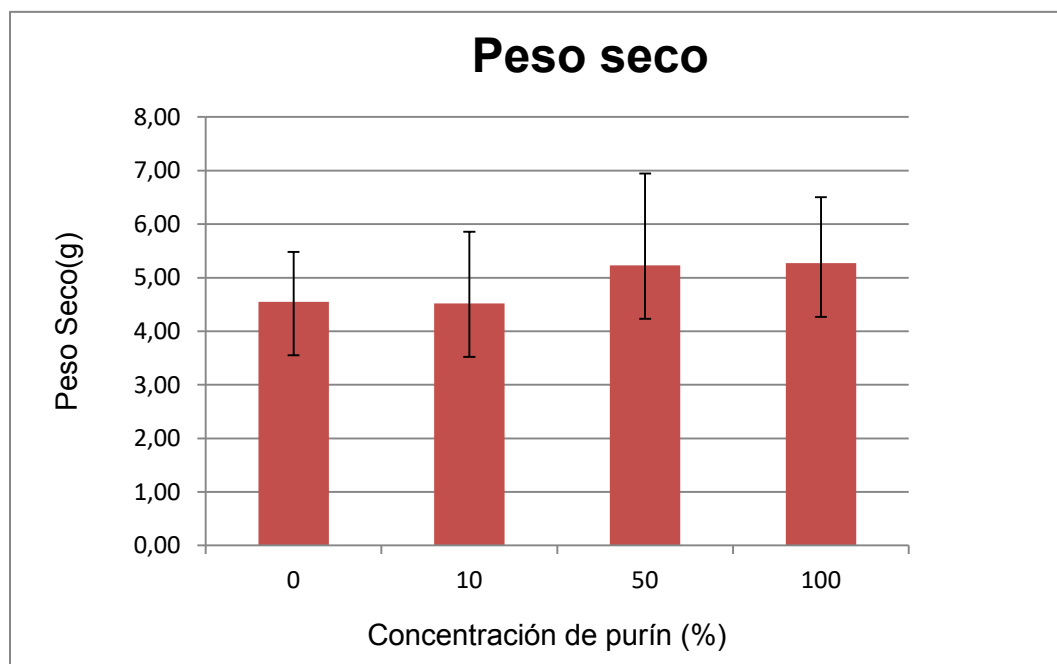
**Fig. 2. Tercer ensayo. Purín de ortiga fresca, PF.** Peso fresco por planta de lechuga luego de 36 días de crecimiento, correspondientes al tercer ensayo (noviembre de 2017). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ).

En la figura 2 correspondiente al ensayo realizado en noviembre de 2017 los resultados reflejan la misma tendencia que en el primer ensayo, encontrando el mayor peso fresco promedio para la concentración de 100% de purín, 136,36 g. En ambos ensayos las diferencias entre tratamientos fueron significativas. El incremento respecto del control aquí registrado es del 32,7%.

Comparando las figuras anteriores se observa que existe variación entre el testigo y los tratamientos con aplicación de purín, y a su vez existen diferencias entre las concentraciones usadas, siendo el de mayor concentración (purín 100%) el que presentó mayor efecto sobre el peso fresco.

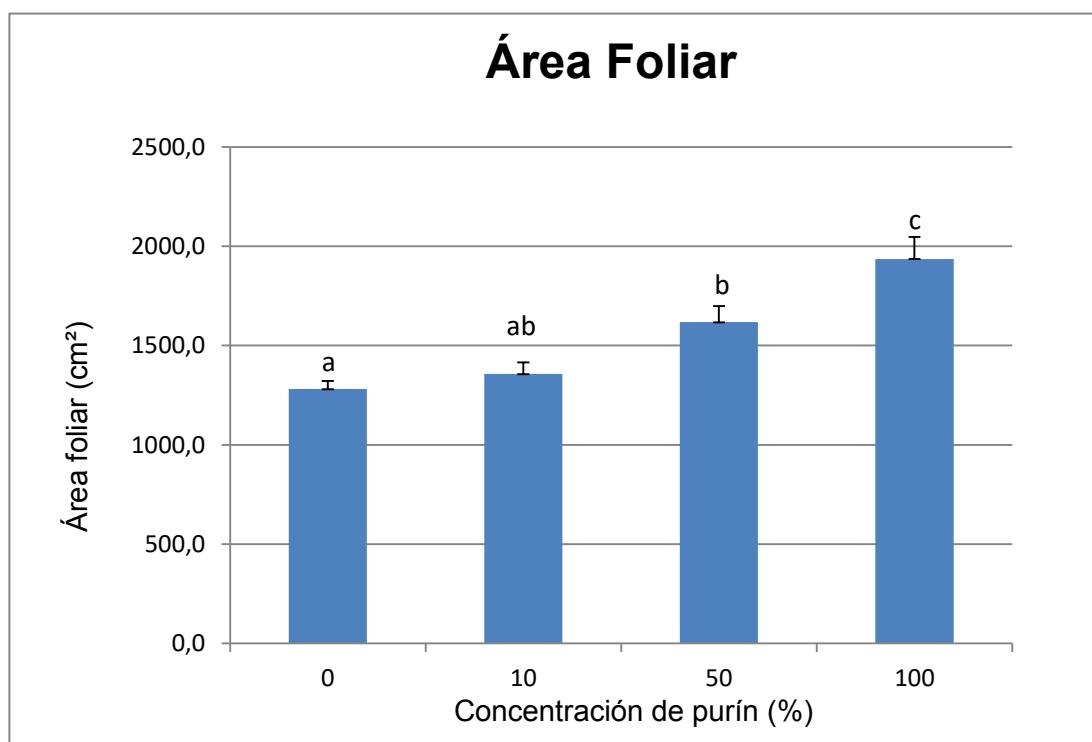


**Fig. 3. Primer ensayo: Purín de ortiga fresca, PS.** Peso seco por planta de lechuga luego de 35 días de crecimiento, correspondientes al primer ensayo (noviembre de 2016). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ).



**Fig. 4: Tercer ensayo: Purín de ortiga fresca, PS.** Peso seco por planta de lechuga luego de 36 días de crecimiento, correspondientes al tercer ensayo (noviembre de 2017). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ).

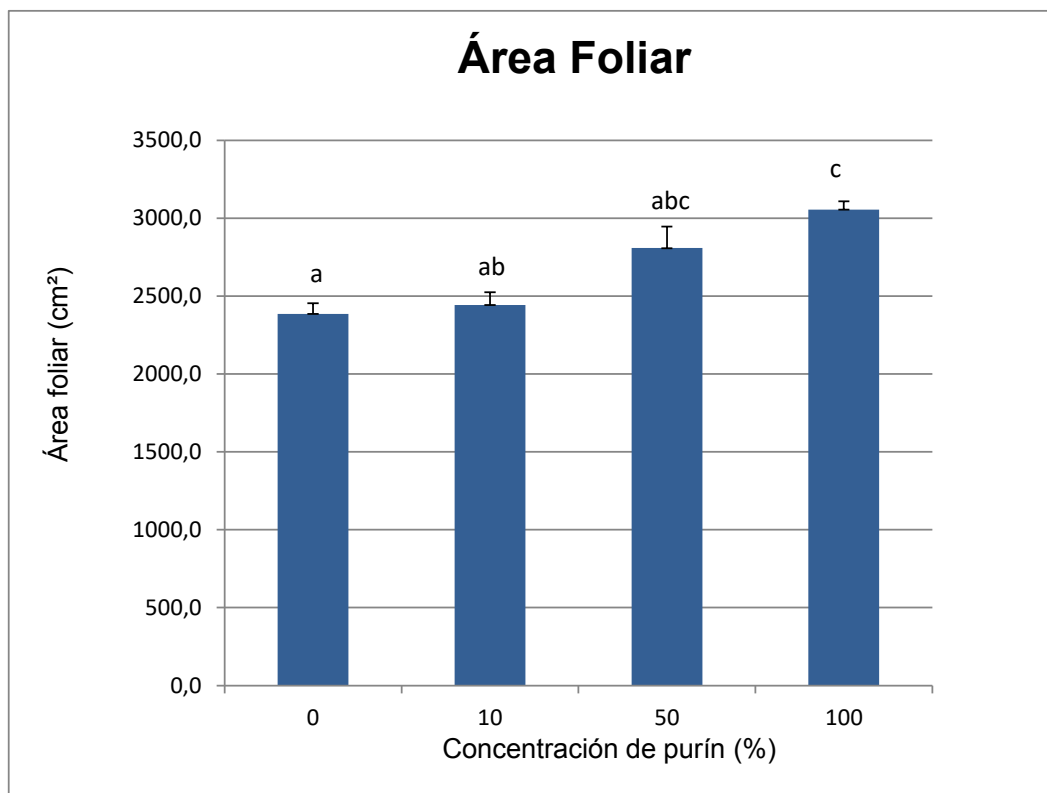
En la figura número 3, se observa que a medida que aumenta la concentración del purín, también lo hace el peso seco, situación que se compara con el ensayo de noviembre 2017 (Figura 4), con la diferencia de que en este último, las diferencias entre tratamientos (concentraciones) no fueron significativas. En el primer caso el incremento de peso seco fue de 120,59% y en el segundo 15,82 %.



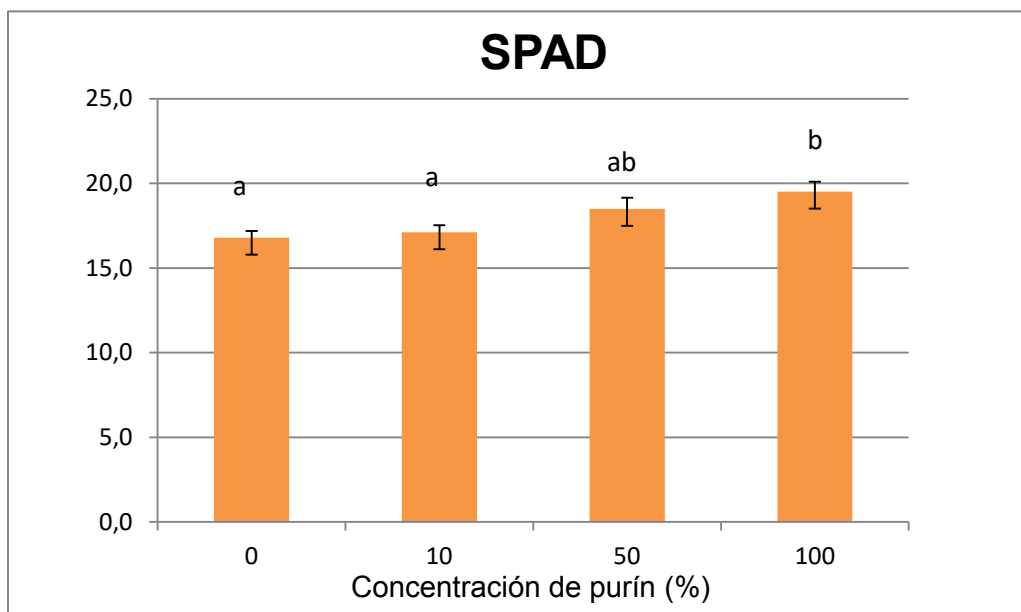
**Fig. 5. Primer ensayo: Purín de ortiga fresca, AF.** Área foliar por planta de lechuga luego de 35 días de crecimiento, correspondientes al primer ensayo (noviembre de 2016). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ).

En las figuras 5 y 6 se observa que al evaluar el área foliar, continúa la tendencia de los parámetros anteriores (peso fresco y peso seco), es decir que a mayor concentración de bioinsumo, es mayor el incremento de área foliar registrada por planta de lechuga. Esta situación se repite en los dos ensayos existiendo diferencias significativas entre tratamientos, obteniendo el mayor valor registrado para la concentración 100%, con un valor de 1936 cm<sup>2</sup> (Figura 5) y 3055 cm<sup>2</sup> (Figura 6). El incremento de área foliar para el primer caso es de 51,15% mientras que para el segundo caso (figura 6) es de 28,07%.

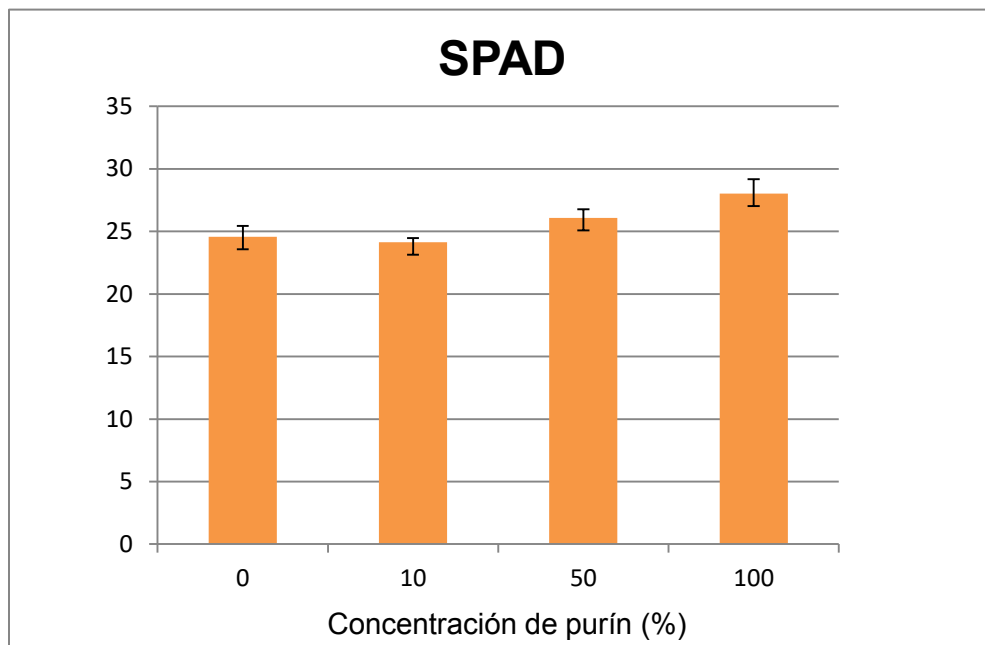




**Fig. 6. Tercer ensayo: Purín de ortiga fresca, AF.** Área foliar por planta de lechuga luego de 36 días de crecimiento, correspondientes al tercer ensayo (noviembre de 2017). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ).



**Fig. 7. Primer ensayo: Purín de ortiga fresca, SPAD.** Índice de clorofila SPAD por planta de lechuga luego de 35 días de crecimiento, correspondientes al primer ensayo (noviembre de 2016). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ).



**Fig. 8. Tercer ensayo: Purín de ortiga fresca, SPAD.** Índice de clorofila SPAD por planta de lechuga luego de 36 días de crecimiento, correspondientes al tercer ensayo (noviembre de 2017). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ).

Este índice nos indica el contenido de clorofila de las hojas, relacionado directamente con la generación de biomasa. En la figura 7 se observa que las diferencias son significativas y que el tratamiento que presenta mayor valor de SPAD fue el de purín al 100%, al igual que en el último ensayo (Figura 8), aunque en este último las diferencias no fueron significativas. El incremento registrado para la figura 7 es de 16,25% mientras que para la figura 8 es de 14,13%.

Los resultados presentados a continuación corresponden a los obtenidos a partir de los dos ensayos realizados utilizando purines preparados en base a ortiga seca, (denominados, Segundo ensayo y Tercer ensayo en Materiales y Métodos).

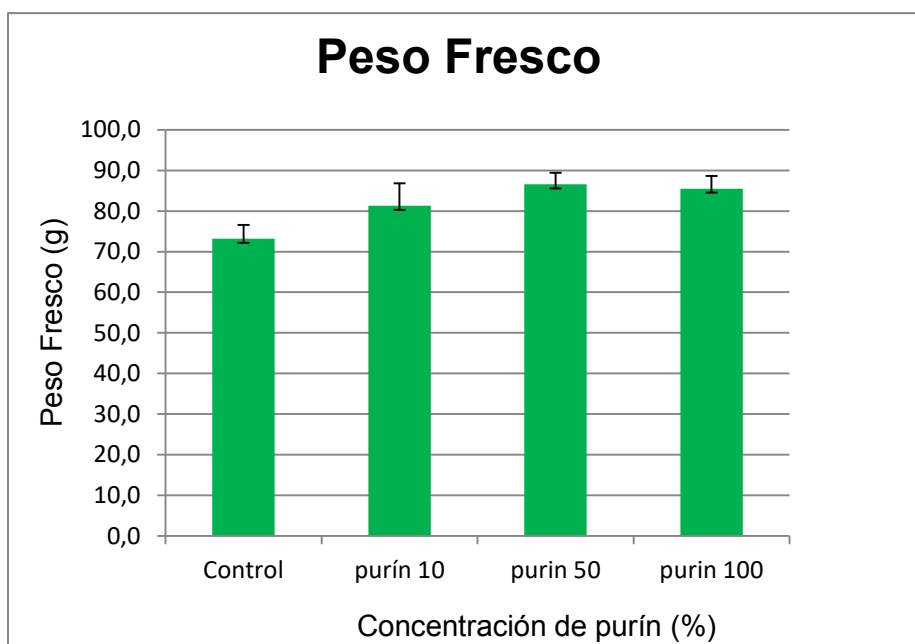


Fig. 9: **Segundo ensayo: Purín de ortiga seca, PF.** Peso fresco por planta de lechuga luego de 36 días de crecimiento, correspondientes al segundo ensayo (mayo de 2017). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p<0.05$ ).

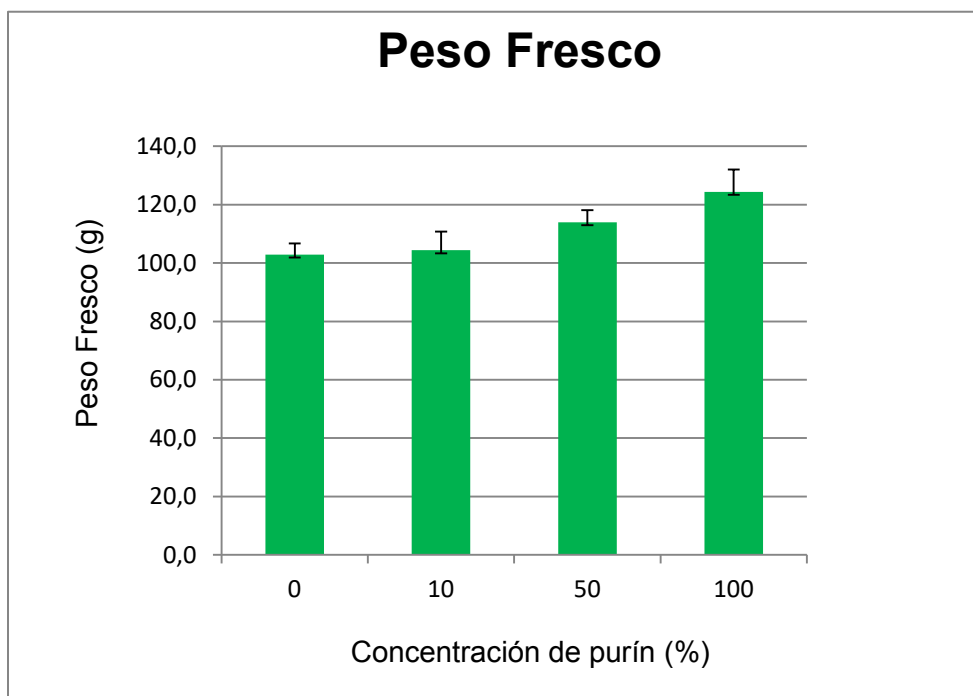


Fig. 10: **Tercer ensayo: Purín de ortiga seca, PF.** Peso fresco por planta de lechuga luego de 36 días de crecimiento, correspondientes al tercer ensayo (noviembre de 2017). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p<0.05$ ).

Los resultados aquí presentados continúan reflejando la tendencia de los ensayos con fermentado en base a ortiga fresca, es decir, que las plantas que recibieron aplicación de purín presentaban mayor tamaño que las plantas testigo, y esto se reflejaba en un mayor peso fresco, con la diferencia, que en estos ensayos en base a ortiga seca las diferencias no fueron significativas (Fig. 9) o no fueron tan marcadas (Fig. 10). El incremento de peso fresco para el primer caso es de 16,86% y para el segundo caso es de 20,85%.

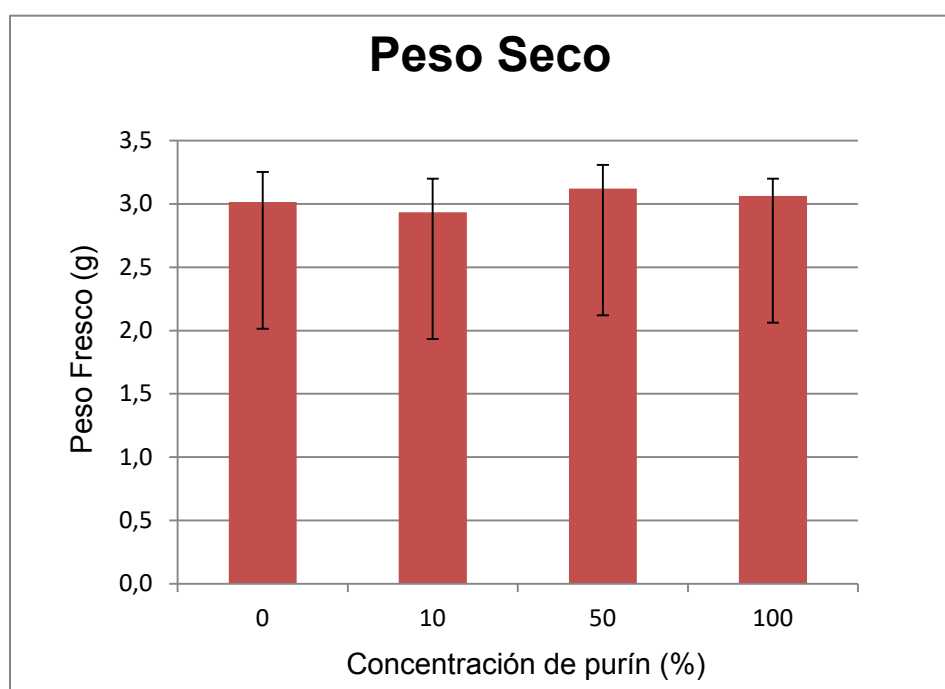


Fig. 11: **Segundo ensayo: Purín de ortiga seca, PS.** Peso seco por planta de lechuga luego de 36 días de crecimiento, correspondientes al segundo ensayo (mayo de 2017). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ).

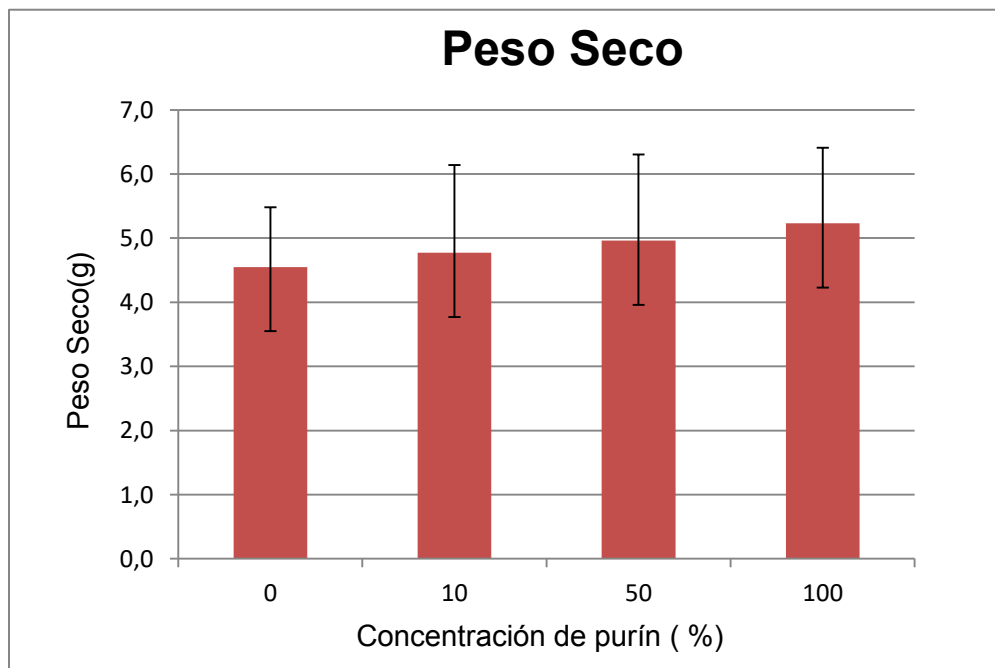


Fig. 12: **Tercer ensayo: Purín de ortiga seca, PS.** Peso seco por planta de lechuga luego de 36 días de crecimiento, correspondientes al tercer ensayo (noviembre de 2017). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p < 0.05$ ).

Como se observa en las dos figuras anteriores no se registraron diferencias en cuanto a peso seco entre el control (0%) y las distintas concentraciones de purín, a pesar de que en el ensayo de noviembre de 2017 (Fig. 12) el resultado de peso seco para el tratamiento 100% fue mayor comparado con las plantas que sólo fueron regadas con agua, estas diferencias no resultaron estadísticamente significativas. El incremento de peso seco para el primer caso es de 1,26 % y para el segundo caso es de 14,94%.

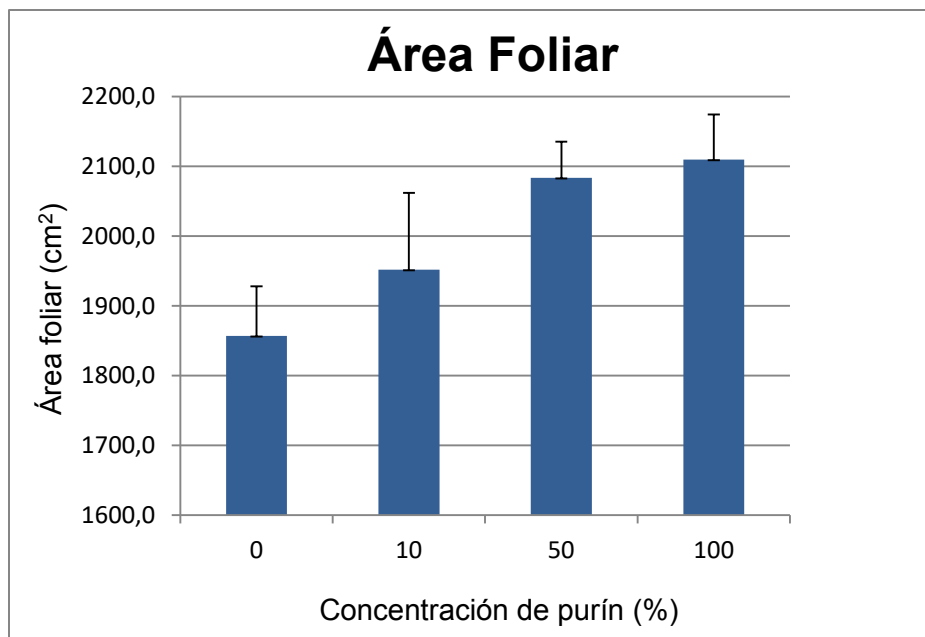


Fig. 13: **Segundo ensayo: Purín de ortiga seca, AF.** Área foliar por planta de lechuga luego de 36 días de crecimiento, correspondientes al segundo ensayo (mayo de 2017). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p<0.05$ ).

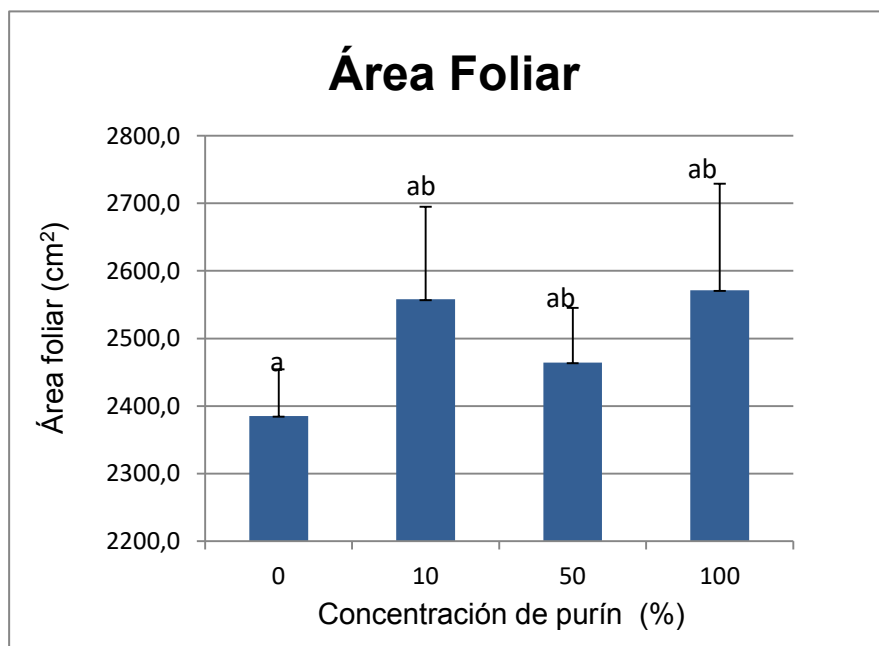


Fig. 14: **Tercer ensayo: Purín de ortiga seca, AF.** Área foliar por planta de lechuga luego de 36 días de crecimiento, correspondientes al tercer ensayo (noviembre de 2017). Los purines se aplicaron en las diluciones indicadas (0%, 10%, 50% y 100%). Los datos corresponden a la media obtenida y las barras de error corresponden al error estándar. Las diferentes letras indican diferencias estadísticamente significativas, ANOVA de una vía y test post-hoc de Tukey ( $p<0.05$ ).

La figura 13, refleja el incremento del área foliar con el aumento de la concentración de purín sin arrojar diferencias significativas entre tratamientos. En la figura 14 hay una pequeña diferencia entre el testigo y las aplicaciones de purín, no así entre las distintas concentraciones del fermentado. El incremento de área foliar para el primer caso es de 13,68% y para el segundo caso es de 7,79%.

De la comparación de los resultados presentados resulta evidente el pequeño efecto que ejerce el purín en base a ortiga seca, que indica de alguna manera la pérdida de las características potenciadoras del crecimiento del purín cuando la planta de ortiga se seca.

Los resultados de SPAD en este caso no son presentados ya que en el ensayo de mayo de 2017 no fue medido y en el ensayo de noviembre de 2017 las diferencias no fueron significativas.

Los resultados de número de hojas, no fueron presentados, ya que las diferencias, no fueron significativas para todos los casos.

**Tabla 2.** Incremento en porcentaje entre el tratamiento control y el tratamiento Purín 100%, de las diferentes variables analizadas de todos los ensayos. AF, PF, PS y SPAD corresponden a área foliar, peso fresco, peso seco e índice de clorofila respectivamente.

Variable	1° Ensayo.	2° Ensayo.	3° Ensayo	
	Purín de ortiga fresca	Purín de ortiga seca	Purín de ortiga fresca	Purín de ortiga seca
AF	51,15	13,69	28,07	7,79
PF	100,33	16,86	32,7	20,85
PS	120,6	1,26	15,82	14,94
SPAD	16,25	-	14,13	-

## Discusión:

El purín de ortiga es ampliamente utilizado en varios países de Latinoamérica<sup>3</sup> y actualmente está siendo recomendado a nivel local por INTA<sup>18</sup> y a nivel mundial por FAO<sup>5</sup>. En un trabajo de recopilación de tecnologías utilizadas por horticultores del Parque Pereyra Iraola, se comenta que algunos de los productores entrevistados intentan reproducir prácticas traídas de Bolivia en las condiciones de producción locales<sup>10</sup>. El purín de ortiga es uno de los preparados caseros que comúnmente este grupo de productores utiliza como controlador de enfermedades, plagas y como abono<sup>10</sup>.

En los artículos encontrados, que cuantifican el efecto del purín de ortiga comparando plantas con aplicación del bioinsumo con plantas testigos sin aplicación del mismo, observamos resultados muy variables y en ningún caso encontramos que se analizara el modo de preparación. En cultivos de lechuga "Gran Rapid" bajo condiciones de producción agroecológicas, al ser aplicado en forma de riego, como fertilizante ecológico tiene efectos positivos sobre su rendimiento y calidad<sup>7</sup>. El grupo de Castillo Irigoyin (2015) trabajando con plantas de rabanito (*Raphanus sativus*) y varias concentraciones de purín (10%, 50% y 100%), encontraron efectos positivos sobre la longitud de raíz y de hoja con el tratamiento de 50%, pero negativo con la concentración de 100% purín. En el trabajo realizado por Rivera (2015), en un ensayo donde probaron el efecto de un purín de ortiga sobre plantas de lechugas no encontraron efectos significativos sobre PF, PS, AF y n° de hojas, sin embargo los valores de estos parámetros fueron menores con aplicación de purín que los del testigo sin purín.

Se cree que el purín estimula el crecimiento de diferentes cultivos. Sus efectos se atribuyen en parte a que contribuye con microorganismos al suelo, que aceleran los procesos microbianos como la transformación de la materia orgánica, aumentando las cantidades de nutrientes que pueden ser asimilados por las plantas, esto influiría positivamente sobre el desarrollo y el rendimiento de los cultivos. Además, este efecto podría estar acompañado por el aporte de reguladores de crecimiento (sintetizados por microorganismos) o moléculas biológicamente activas (acetilcolina, presente en las plantas de ortiga). También se habla de un efecto directo, aportando nutrientes (principalmente N) provenientes de las plantas de ortiga.

Este trabajo se inició en base a una hipótesis, que la aplicación del purín de ortigas potenciaría el crecimiento de las plantas de lechuga, y esto pudo ser corroborado a través



de los resultados. Los tratamientos fueron definidos intentando cubrir un rango de concentraciones que nos permitieran observar respuestas sobre el crecimiento. En bibliografía, como mencionamos arriba, encontramos efectos negativos del purín aplicado puro (100%) sobre la longitud de raíz y de hojas de plantas de rabanito<sup>3</sup>. Por éste motivo decidimos trabajar con tres concentraciones de purín (10%, 50% y 100%). Se determinó que el purín preparado en una relación de ortiga / agua de 1/10, y con la concentración 100% no solo no produce efectos deletéreos aplicado sobre cultivos de lechuga sino que es la concentración con la que mayores incrementos en biomasa (PF, PS y AF) y en SPAD registramos.

A la hora de interpretar los resultados de este trabajo, en primer lugar debemos remarcar que tanto el purín a base de ortiga fresca (P.O.F.) como el purín a base de ortiga seca (P.O.S), potenciaron el crecimiento. Esto nos podría sugerir que existe un efecto directo de aporte de N. Sin embargo también observamos que en los ensayos con POF los incrementos de los parámetros analizados fueron mayores que los obtenidos en los ensayos con POS (ver tabla 2). Esto nos indicaría que al secar la ortiga, previa a su fermentación, se produce una pérdida de algún elemento responsable de potenciar los resultados. Esto no acompañaría la hipótesis de que el efecto estimulante del crecimiento del purín fuese únicamente por un aporte directo de N. Lo anterior podría ser indicio de que al secar las plantas de ortigas se produzca la eliminación o disminución del número de microorganismos involucrados en la promoción del crecimiento.

A la hora de realizar un análisis de los parámetros que se evaluaron, se observa que el ensayo donde mayores efectos positivos registramos fue el primer ensayo con POF. El parámetro más afectado fue el PS (120,6 % de incremento), seguido por el PF (100,33%). En la repetición de este experimento (tercer ensayo) no se repitió este patrón, el mayor incremento lo encontramos en PF (32,7 %) y AF (28%). Como se explicaba en el párrafo anterior, en los ensayos con POS las diferencias fueron menores aunque también incrementando los parámetros analizados, siendo el PF el parámetro más afectado (20,85% en el segundo ensayo y 16,86% en el tercero). El segundo parámetro que mayor incremento presentó en el segundo ensayo fue el AF (13,69%) y en su repetición (tercer ensayo) fue el PS (14,94%). Lo anterior indica la variabilidad de los resultados y la falta de un patrón o tendencia para explicar los mismos, es así que los mismos no pueden ser atribuidos al estado de la ortiga con el que se prepararon los purines (fresco o seco), a las concentraciones utilizadas o a la época del año en que se realizaron los ensayos.

**Conclusiones:**

Los preparados aeróbicos a base de partes de plantas resultaron fáciles de preparar y en la zona existe disponibilidad de plantas de ortiga (*Urtica urens*).

El purín de *Urtica urens* preparado en base a la planta fresca resultó el más efectivo incrementando los parámetros de crecimiento y fisiológicos evaluados en las plantas de lechuga.

El purín de *Urtica urens* preparado en base a la planta luego de un proceso de secado no modificó significativamente los parámetros analizados en la mayoría de los casos en las plantas de lechuga, aunque siempre observamos efectos positivos.

## **Bibliografía:**

1. **Bhuwan Chandra.** Pharmacognostical review of *Urtica dioica* L. Department of Pharmacognosy, Indo-Soviet-Friendship College of Pharmacy Moga, Punjab, India. 2014.
2. **Cabrera Àngel L.** Flora de la Provincia de Buenos Aires. Tomo IV, parte 1ª. Colección científica del I.N.T.A. Buenos Aires. 1968.
3. **Castillo Irigoin L., Rodríguez M.** Efecto del purín de hojas de ortiga, *Urtica dioica*, sobre el crecimiento del rabanito, *Raphanussativus*, en condiciones de laboratorio. Tesista, Escuela AP de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional de Trujillo (UNT). Trujillo. Perú. 2014.
4. **Hernández J.** Evaluación de un purín orgánico en el control de plagas en el cultivo de pepino. Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. 2013.
5. **IPES/FAO.** Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. 2010.
6. **Jimeno S.** Empleo de Biofertilizantes en el cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), bajo manejo orgánico en invernadero. 2003.
7. **León D, Mariani S, Podversich R, Bonetto J, Grosso J.** Ensayo de rendimiento y parámetros de calidad en función de la aplicación de purín de ortigas en lechuga Grand Rapid. Facultad de Ciencias Agrarias. Univ. Nac. De Rosario. 2013.
8. **Martínez R.** Sistemas de producción agrícola sostenible Tecnología en Marcha. Facultad de agroecología. Universidad de Costa Rica, 2009.
9. **Moumen R.** Contribution ii la caractárlsatlonphysico-chimique et microbiologique de l'extrait (Ortiedlorque) ii partir de la plante *Urtica dioica*. UniversitéYahiaFarès de Médéa. 2003.
10. **Moya.** El saber técnico popular en la investigación y desarrollo de tecnologías apropiadas en horticultores del parque Pereyra Iraola. 2008.
11. **Ortega R, Alfonzo D, Albán R.** Los Purines a Base de Ortiga *Urtica dioica* una Alternativa Natural en el Control de Insectos del Orden Coleóptera. Univ. Bolivariana de Venezuela. 2009.
12. **Patrick du Jardin.** Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. 2015.
13. **Petit L.** Plantas para curar otras plantas. Revista "La fertilidad de la tierra" nº 8.
14. **Ramón V, Rodas F.** El control orgánico de los cultivos y la fertilización natural del suelo. Guía práctica para los campesinos en el bosque seco. Naturaleza y cultura internacional. 2007.

15. **Restrepo J.** Abonos orgánicos fermentados. Experiencias de agricultores en Centroamérica y Brasil. Costa Rica. 1995.
16. **Rivera M; Wrigth E and Salice S.** Effect of Plant Preparations on Letucce Yield. 2012.
17. **Royo J.** Efectos del purín de ortiga (*urtica dioica* L.) sobre el desarrollo vegetativo y la producción del cultivo de patata (*solanum tuberosum* L.) ecológica. 2017
18. **Sidoti Hartmann B, INTA.** Hoja Divulgativa N°30 "Usos de la Ortiga". 2010.